

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11045512  
PUBLICATION DATE : 16-02-99

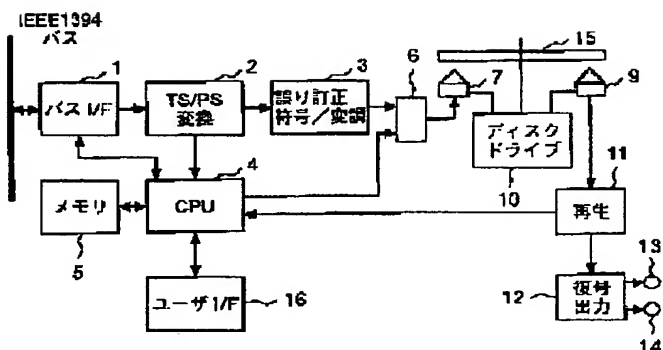
APPLICATION DATE : 25-07-97  
APPLICATION NUMBER : 09199575

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : HASEGAWA TSUKASA;

INT.CL. : G11B 20/10 G11B 20/12

TITLE : DIGITAL DISK RECORDER



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To secure the interchangeability with a DVD player with good recording efficiency, by making a transfer packet having time information inputted via an IEEE 1394 serial bus a transport stream(TS) packet, further converting this TS into a program stream(PS), and recording the PS while adding a video and audio information.

**SOLUTION:** When the TS packet of the MPEG standard is inputted from a high speed serial bus, IEEE 1394 bus, to a bus interface 1, time stamp of the TS packet is eliminated, and delays caused by bus transfer are all replaced with the max. delay amt., and the TS packet made on the transmitting side is restored and outputted in keeping time relation. In a TS/PS conversion circuit 2, an information section for generating the PS and a program time criterion reference value PCR of the time information are taken out, and based on the PCR, synchronizing adjustment is performed by an internal PLL while a system time criterion reference value SCR of the time information of the PS is generated and written in a header part of the PS, and is outputted from the TS/PS conversion circuit 2.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-45512

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 20/10  
20/12

識別記号

3 0 1

F I

G 1 1 B 20/10  
20/12

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-199575

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 藤井 由紀夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マルチメディア開発本部内

(72) 発明者 伊藤 保

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マルチメディア開発本部内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

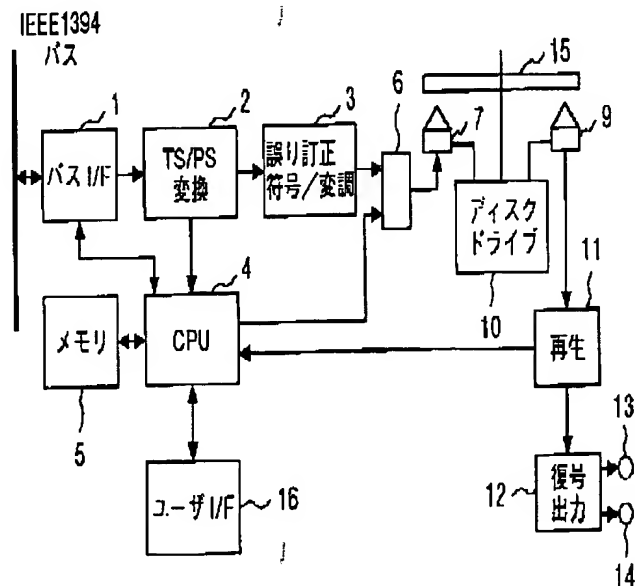
(54) 【発明の名称】 デジタルディスクレコーダ

(57) 【要約】

【課題】 デジタル化された映像、音声データを、MPEG規格により圧縮して、ディスク媒体で記録する装置において、記録効率が良く、しかも、既存のDVDプレーヤとの記録フォーマット上の互換性を有するようになる。

【解決手段】 IEEE1394のバスから入力されるパケットを、TSに変換し、それをDVDに書き込むときには、PSに変換し、PSのパック長とDVDのセクタ長を一致させて記録する。またその際には、TSの時間情報であるPCRを、PSの時間情報であるSCRに変換する。映像、音声の属性情報は、PSI/SIセクションから生成する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項１】 映像、音声情報をデジタル化して、ディスク状の記録媒体に記録するデジタルディスクレコーダにおいて、

第一の形式のデータストリームを受け取って、第二の形式のデータストリームに変換する手段と、

前記第一の形式のデータストリームのパケットが生成された時間を、このデジタルディスクレコーダ側のクロックを基調するシステム時間情報に変換する手段と、

前記第二の形式のデータストリームのデータ長と、前記ディスク状の記録媒体における記録の単位長とが一致するように編成して記録する手段とを有し、

前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、前記システム時間情報を付随させて記録することを特徴とするデジタルディスクレコーダ。

【請求項２】 前記第一の形式のデータストリームを受け取って、第二の形式のデータストリームに変換する手段が、データ変換時に、前記第一の形式のデータストリームに含まれている映像、音声情報の属性情報を抽出し、

前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、その属性情報を付随させて記録することを特徴とする請求項１記載のデジタルディスクレコーダ。

【請求項３】 前記第一の形式のデータストリームに、映像、音声情報の属性情報が、含まれていないか、充分ないときには、予め定めておいた標準の映像、音声情報の属性情報を付随させて記録することを特徴とする請求項２記載のデジタルディスクレコーダ。

【請求項４】 外部の機器と接続するためのバスを有し、前記第一の形式のデータストリームを、そのバスを通じて入力されるパケットから生成することを特徴とする請求項１ないし請求項３記載のいずれかのデジタルディスクレコーダ。

【請求項５】 前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、そのディスク状の記録媒体への記録に先立って、ファイル管理情報を読み取って、追記または上書き記録が不可能な場合には、前記外部に接続されたバスに警告信号を発することを特徴とする請求項４記載のデジタルディスクレコーダ。

【請求項６】 前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、ファイル管理情報をディスク状の記録媒体に書き込むタイミングは、前記第二の形式のデータストリームの記録が終わった時、ディスクを装置から取り出そうとする時、またはディスクの空領域が不足して、これ以上データストリームを書き込めないと判定された時であることを特徴とする請求項１ないし請求項４記載のいずれかのデジタル

ディスクレコーダ。

【請求項７】 映像、音声情報をデジタル化して、ディスク状の記録媒体に記録するデジタルディスクレコーダにおいて、

前記ディスク状の記録媒体に記録された第二の形式のデータストリームを読み取って、第一の形式のデータストリームに変換する手段と、

第二の形式のデータストリームに付随する固有時間を、前記第一の形式のデータストリームに付随するプログラム時間に変換する手段とを有し、

変換時には、第一のデータストリームにこのプログラム時間を付随させることを特徴とするデジタルディスクレコーダ。

【請求項８】 前記ディスク状の記録媒体に記録された第二の形式のデータストリームを読み取って、第一の形式のデータストリームに変換する手段が、前記第二の形式のデータストリームに含まれている映像、音声情報の属性情報を抽出し、

変換時には、第一のデータストリームに映像、音声情報の属性情報を付随させることを特徴とする請求項７記載のデジタルディスクレコーダ。

【請求項９】 外部の機器と接続するためのバスを有し、前記第一の形式のデータストリームを、バス転送用のパケットに変換し、そのバス転送用のパケットを前記バスを通じて出力することを特徴とする請求項７および請求項８記載のいずれかのデジタルディスクレコーダ。

【請求項１０】 前記第一の形式のデータストリームは、ISO/IEC 13818-1に規定されたMPEG Transport Streamであることを特徴とする請求項１ないし請求項９記載のいずれかのデジタルディスクレコーダ。

【請求項１１】 前記第二の形式のデータストリームは、ISO/IEC 13818-1に規定されたMPEG Program Streamであることを特徴とする請求項１ないし請求項９記載のいずれかのデジタルディスクレコーダ。

【請求項１２】 前記外部の機器と接続するためのバスが、IEEE 1394バスであることを特徴とする請求項１ないし請求項９記載のいずれかのデジタルディスクレコーダ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルディスクレコーダに係り、映像情報、音声情報をデジタル化し、MPEG (Moving Picture Experts Group) データ圧縮手法を用いて、光学的技術により、DVDなどのディスク媒体に書き込む技術に関するものであり、特に、記録効率が良く、既存のDVDプレーヤとの互換性にも優れたデジタルディスクレコーダに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】近年、映像、音声を扱うマルチメディア技術の進展が著しい。このような技術の中で、最も注目されているのが、映像、音声データをMPEG規格（ISO/IEC13818-1）により圧縮して、光ディスク媒体に記録し、これを利用するものである。

【0003】光ディスク媒体の種類としては、DVD（Digital Versatile Disc）フォーマット、CDフォーマットのものが代表的であり、これを再生する装置は、DVDプレーヤやVideo CDプレーヤと呼ばれている。このDVDプレーヤの構成例としては、日経エレクトロニクス1996.6.3(no.663) pp15-16（引用文献1）がある。これらDVDプレーヤ、Video CDプレーヤは、読出し専用の装置であり、映像や音声を記録する機能は有していない。

【0004】これに対し、DVD-RAM、DVDビデオレコーダと呼ばれている装置は、ディスク媒体にデータを書き込むことが可能であり、従来のVHS規格ビデオテープに取って代わるランダムアクセス可能な記録媒体として、あるいは動画アプリケーションを実現するコンピュータ用ディスク装置として有望視されている。

【0005】一方、衛星から、またCATVケーブルを介して放送局から送信されたビットストリーム、いわゆるデジタル放送を受けて磁気テープに記録する装置としては、例えば特開平8-273305号公報（引用文献2）に開示されている装置がある。

【0006】デジタル放送では、一般的に複数の番組（プログラム）が多重して送信される。映像、音声の圧縮規格であるMPEGは、このように複数のプログラムを伝送するために、トランスポートストリーム（Transport Stream、以下「TS」と記す）というストリーム規格が用意されている。このTSは、188バイトの短いパケット（TSパケット）で構成される。

【0007】さて、IRD（Integrated Receiver-Decoder）と呼ばれる受信機では、受信するときに、チューナで伝送キャリアを選択して、一つのTSを選び、さらにユーザが選択したプログラムに対応するTSパケットを、TS内で時間軸多重されているTSパケット群から抽出する。通常、伝送チャンネル内で数個のプログラムが多重化されているので、取り出そうとするTSパケットは、ビットレートに応じて間欠的に到来する。例えば、同じビットレートでTS中に、 $n$ チャンネル多重されている場合には、平均的に $1/n$ の頻度で到来することになる。

【0008】TSパケットには、プログラムクロックリファレンス（Program Clock Reference、PCR）と呼ばれる時間情報が付加されている。MPEGの再生側では、このPCRとパケットの到着する時刻との関係から、27MHzのシステムクロックを調整するようになっている。したがって、このTSパケットの到着時刻

（TSパケット間での時間関係）は、各伝送経路において保存されなければならない。TSパケット間での時間関係を保存する方法には、IRD等の外部機器とのインタフェースの一つであるIEEE1394規格では、日経エレクトロニクス1996.1.29(no.654) pp113-120（引用文献3）に記述されている方法があり、VTRへの記録に関しては、前述の引用文献2に示される方法がある。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この引用文献2に記載されているVTR装置は、磁気テープを回転シリンダに巻きつけ、磁気テープ上にヘリカルに記録トラックを形成するメカニズムを持っている。このようなメカニズムにおいては、記録トラック内で間欠的な動作をさせることは困難なので、連続的な記録を余儀なくされる。今、磁気テープにTSを記録する場合で、記録したいプログラムが $n$ 個の内の1個であるとする。そのときには、上述の理由により、TS全体を磁気テープ上に記録するので、不必要なデータも記録されることになり、実質的に記録領域の $1/n$ しか利用していないことになる。一般に、ビット単価が低い磁気テープ媒体では、テープの容量が膨大なため、このような冗長度を含む記録方法であっても実用上問題にならない。

【0010】しかしながら、容量的な制限が多い光ディスク媒体で、TS全体を記録する方法で光リディスクからデータを書き込んでいくと、実用上の問題点が発生する。すなわち、ディスク媒体に、実用上十分な映像データなどを載せることができないと言う問題である。例えば、DVDで標準的な5ギガバイト（Gbyte）の容量に、ビットレート60メガビット／秒（欧州のデジタル放送規格の上限）で記録をおこなっても、11分の映像しか記録できず、これでは、ディスクの両面を用いたとしても、光ディスクを映画やスポーツ番組を記録するためのパッケージメディアとして活用できない。

【0011】また、光ディスクのデータフォーマットの、互換性の問題がある。一般に、普及しているDVDプレーヤは、MPEGシステム規格で定められたプログラムストリーム（Program Stream、以下「PS」と記す）のみ再生可能になっている。このPSは、先に述べたTSとF、対照的に、ただ1組のVideo/Audioを含むビットストリームである。そのため、上記のようにTSで記録したディスクは、DVDプレーヤでは再生不可能になる。このように、ディスクの記録フォーマットの互換性が満たされない限り、映像などを記録したディスクが、一般のDVDプレーヤでは再生できないことになり、ユーザの利便性を著しく損なう。

【0012】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的は、デジタル化された映像、音声データを、MPEG規格により圧縮して、ディスク媒体で記録する装置において、記録効率が良く、しかも、

既存のDVDプレーヤとの記録フォーマット上の互換性を有するデジタルディスクレコーダを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のデジタルディスクレコーダに係る発明の構成は、映像、音声情報をデジタル化して、ディスク状の記録媒体に記録するデジタルディスクレコーダにおいて、第一の形式のデータストリームを受け取って、第二の形式のデータストリームに変換する手段と、前記第一の形式のデータストリームのパケットが生成された時間を、このデジタルディスクレコーダ側のクロックを基調するシステム時間情報に変換する手段と、前記第二の形式のデータストリームのデータ長と、前記ディスク状の記録媒体における記録の単位長とが一致するように編成して記録する手段とを有し、前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、前記システム時間情報を付随させて記録するようにしたものである。

【0014】より詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記第一の形式のデータストリームを受け取って、第二の形式のデータストリームに変換する手段が、データ変換時に、前記第一の形式のデータストリームに含まれている映像、音声情報の属性情報を抽出し、前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、その属性情報を付随させて記録するようにしたものである。

【0015】また詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記第一の形式のデータストリームに、映像、音声情報の属性情報が、含まれていないか、充分ないときには、予め定めておいた標準の映像、音声情報の属性情報を付随させて記録するようにしたものである。

【0016】さらに詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、外部の機器と接続するためのバスを有し、前記第一の形式のデータストリームを、そのバスを通じて入力されるパケットから生成するようにしたものである。

【0017】さらにまた詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、そのディスク状の記録媒体への記録に先立って、ファイル管理情報を読み取って、追記または上書き記録が不可能な場合には、前記外部に接続されたバスに警告信号を発するようにしたものである。

【0018】またより詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記第二の形式のデータストリームを前記ディスク状の記録媒体に記録するときに、ファイル管理情報をディスク状の記録媒体に書き込むタイミングは、前記第二の形式のデータストリームの記録が終

わった時、ディスクを装置から取り出そうとする時、またはディスクの空領域が不足して、これ以上データストリームを書き込めないと判定された時であるようにしたものである。

【0019】上記目的を達成するために、本発明のデジタルディスクレコーダに係る発明の別の構成は、映像、音声情報をデジタル化して、ディスク状の記録媒体に記録するデジタルディスクレコーダにおいて、前記ディスク状の記録媒体に記録された第二の形式のデータストリームを読み取って、第一の形式のデータストリームに変換する手段と、第二の形式のデータストリームに付随する固有時間を、前記第一の形式のデータストリームに付随するプログラム時間に変換する手段とを有し、変換時には、第一のデータストリームにこのプログラム時間を付随させるようにしたものである。

【0020】より詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記ディスク状の記録媒体に記録された第二の形式のデータストリームを読み取って、第一の形式のデータストリームに変換する手段が、前記第二の形式のデータストリームに含まれている映像、音声情報の属性情報を抽出し、変換時には、第一のデータストリームに映像、音声情報の属性情報を付随させるようにしたものである。

【0021】また詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、外部の機器と接続するためのバスを有し、前記第一の形式のデータストリームを、バス転送用のパケットに変換し、そのバス転送用のパケットを前記バスを通じて出力するようにしたものである。

【0022】規格面から詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記第一の形式のデータストリームは、ISO/IEC 13818-1に規定されたMPEG Transport Streamであるようにしたものである。

【0023】また規格面から詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記第二の形式のデータストリームは、ISO/IEC 13818-1に規定されたMPEG Program Streamであるようにしたものである。

【0024】さらに規格面から詳しくは、上記デジタルディスクレコーダにおいて、前記外部の機器と接続するためのバスが、IEEE 1394バスであるようにしたものである。

【0025】以上のような構成にすれば、間欠的に到来するMPEG TSパケットをPSの形式にして、DVDに記録するので冗長度が少なく、さらに他のDVDプレーヤとの記録フォーマット上の互換性も保たれる。また、ディスクの再生出力を外部バスへ出力するためのインタフェースを設けたことで、他のデジタル映像機器とのデータ交換が容易になる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る各実施形態を図1ないし図12を用いて説明する。

【実施形態1】以下、本発明に係る第一の実施形態を図1ないし図9を用いて説明する。先ず、図1を用いてデジタルディスクレコーダの構成とデータの流れの概要を説明する。図1は、本発明の第一の実施形態に係るデジタルディスクレコーダの構成を示すブロック図である。

【0027】本実施形態のデジタルディスクレコーダは、IEEE1394バスにより伝送されるMPEGデータを、DVDディスクに書き込み、それを再生するための装置である。

【0028】先ず、高速のシリアルバスであるIEEE1394バスから、MPEGのTSパケットが伝送され、バスインターフェイス1に入力されてくる。後に説明するように、IEEE1394から送られてくるパケットは、元のTSパケットに4バイトのタイムスタンプを付加した192バイトのパケットである。

【0029】バスインターフェイス回路1は、受け取ったTSパケットのタイムスタンプを除き、パケットの時間情報をずらして、新たな188バイトのTSパケットを生成する。

【0030】次に、TSパケットは、TS/PS変換回路2により、PSに変換される。

【0031】そして、TSパケットから得られる一部の属性情報は、CPU4に出力される。また、変換されたPSパケットは、誤り訂正符号/変調回路3に送られ、Reed-Solomon符号等の誤り訂正符号の付加がなされ、また、伝送路符号への変調がおこなわれる。

【0032】CPU4は、装置全体の制御をおこない、他の回路から来たデータを必要な回路に転送したり、各回路に指令を与える。メモリ5は、データのキャッシュとして使われたり、TSをPSに変換するために必要な属性情報のデフォルト値を格納する領域である。

【0033】スイッチ回路6は、誤り訂正符号/変調回路3から来るPSと、CPU4から来るファイル管理用のディレクトリ情報および属性情報とを、必要に応じて切り替え、記録用ピックアップ7に書き込み情報として伝える。

【0034】そして、記録用ピックアップ7は、光学的手段により、ディスク15に書き込みをおこなう。このディスク15は、スピンドルモータ、スライダおよびフォーカス制御系を含むディスクドライブ手段10により駆動されることになる。

【0035】ここで、ファイル管理用のディレクトリ情報および属性情報は、PSデータのセクタへの書き込み毎

に逐次、書き込んでよいが、メモリ5に蓄えたコピーに対して更新をおこなって、ディスクを取り出す時、記録終了時またはディスク満杯時に一括して書き込みをおこなうのが望ましい。後者の方法を採用すれば、ピックアップ

の制御が簡単になるため、例えば、倍速書き込み等への対応も容易になる。

【0036】また、このデジタルディスクレコーダのユーザは、適当なユーザインターフェイス16を用いて、ディスクの操作をしたり、レコーダからの情報を読み取れるようになっている。

【0037】ディスク15に記録されている情報を、再生するときには、再生用ピックアップ9により、データを読み出して、再生回路11に送る。再生回路11は、伝送路符号と誤り訂正符号の復号をおこなって、Video信号とAudio信号を復号出力回路12へ送る。また、必要な場合には、ファイル管理用のディレクトリ情報、属性情報をCPU4に転送する。CPU4では、転送されてきた情報を基に、ディスクの残量、ファイル総数等を確認したり、イリーガルな書き込みがおこなわれないよう監視することができる。

【0038】出力回路12は、送られてきたデータに対してMPEG復号をおこなって、アナログVideo信号やAudio信号にし、それらをそれぞれVideo出力端子13、Audio出力端子14に出力し、プレーヤやアンプなどの外部の機器に信号を送ることになる。

【0039】次に、本発明に係るデジタルディスクレコーダの各部の詳細な構成と、取り扱われるデータ構造について詳細に説明していこう。

【0040】(1) IEEE1394バス上のパケットとTSパケット

先ず、図2および図3を用いてバスインターフェイス1によって、IEEE1394バス上の転送パケットをTSパケットに変換する過程を説明する。図2は、第一の実施形態のバスインターフェイス1の内部構成を示すブロック図である。図3は、IEEE1394バス上の転送パケットとTSパケットの時間軸上での関係を示すタイミングチャートである。

【0041】一般に、MPEG規格で規定されているTSパケットは、図3(a)に示されるような188バイト単位の短く区切られたパケットである。ここで、図3(a)の $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ は、送信側でこれらのパケットがTSとして、生成される時刻であるとする。

【0042】IEEE1394のIsochronous転送の規格では、引用文献3に示されているように、時刻をIEEE1394のバスクロックを基調として表し、これを4バイトのタイムスタンプとしてパケットの先頭に付加する。ここで、 $\theta$ は、タイムスタンプを付加する処理により生じる固定遅延である。したがって、図3(b)に示されるようにIEEE1394バス上の転送パケットは、192バイトということになる。

【0043】さて、状況設定として、本発明のデジタルディスクレコーダは、IEEE1394バスにより転送パケットを受け取るものとする。そのとき、図3

(c) に示されるように、各パケットは、バスを転送されることにより、それぞれ  $D_0$ ,  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  の遅延が発生する。ここで、各々の遅延は、そのときの通信状況により左右され、様にはならない。

【0044】図1に示されるバスインターフェイス1は、この図3(c)の形式の転送パケットを入力されると、図3(d)形式のパケットを出力する。すなわち、先頭の4バイトのタイムスタンプを除去し、バスの転送により生じた遅延を、すべて最大の遅延量  $D_{MAX}$  に置き換える。このようにすれば、図3(a)の最初に送信側で作られたMPEGのTSパケットが復元され、時間関係も維持されることになる。

【0045】以下、図3(c)のIEEE1394の転送パケットを入力して、図3(d)のTSパケットを出力するまでのバスインターフェイス1での動作について詳細に説明しよう。

【0046】バスインタフェース1は、入力される図3(c)の形式のパケットをバッファ101にいったん蓄える。それとともに受信したパケットより得られるタイムスタンプ  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  をタイムスタンプデコーダ102で抽出する。

【0047】バスクロックは、シリアルデータとストローブ信号からバスクロック再生回路103で再生される。カウンタ105は、送信側と同一の時刻を示すように送信単位毎にリセットされ、バスクロックを基にして進行するローカル時刻により、遅延量  $D_{MAX}$  を生成するようカウントする。ここで、遅延量  $D_{MAX}$  は、IEEE1394の時間間隔であるタイムスロットで生じる遅延最大値であり、固定値である。

【0048】バッファ101にあるパケットの遅延は、一様ではなかったが、バッファ制御回路104は、すべてのパケットに対し、各パケットのタイムスタンプに遅延量  $D_{MAX}$  を加えた時刻でバッファ101からパケットを読出すように制御する。

【0049】このようにして、図3(d)に示すように、最初に送信側で作られたMPEGのTSパケットの時間関係が維持されたMPEGのTSパケットを、バスインタフェース1の出力として得ることができる。

【0050】(II) TSパケットからPSへの変換次に、図4ないし図6を用いてTS/PS変換回路2によって、TSパケットをPSに変換する過程を説明する。図4は、TS/PS変換回路2の内部構成を示すブロック図である。図5は、TSパケットの構造を示す模式図である。図6は、TSパケットをPSに変換するときの様子を示す模式図である。

【0051】(I) の過程で、バスインターフェイス1より出力されたTSパケットは、次に、TS/PS変換回路2に入力され、PSに変換される。

【0052】まず、変換の過程を説明するために、前提となるMPEGの規格によるTSパケットの構造につい

て説明しよう。

【0053】TSパケットは、階層構造を持っていて、各パケットは、ヘッダ部分であるTSヘッダと内容を示すペイロードがある。また、ヘッダ部分には、パケットの識別のためのパケットID(PID)を持っている。

【0054】ペイロードには、図5(a)に示されるように、PES(Packetized Elementary Stream)パケットを持つ場合と、図5(b)に示されるようにセクションを持つ場合がある。

【0055】PESパケットは、その下位レイヤにVideo, Audio等のエレメントを含んでいて、これは、映像、音声、文字などの実データにあたる。

【0056】セクションは、プログラムの付加情報、属性情報を記述するものであり、下位レイヤには、PSI/SI(Program Specific Information/Service Information)を含んでいる。これは、具体的に言えば、例えば、Audioの場合には、放送局、番組の種類(スポーツ、ニュース、映画など)、放送時間、言語、副音声の有無などが考えられる。

【0057】TSパケットは、短く区切られているから、通常、PESパケットもセクションも複数のTSパケットのペイロードにまたがることになる。この場合には、同じPIDを持つTSパケットのペイロードが、同じPESパケットか同じセクションを構成することになる。

【0058】さて、図6(a)に示されるTSパケットが図4に示されるTS/PS変換回路2に入力されると、まず、TS分離回路201で、下位レイヤのPESパケット、またはPSI/SIセクションに分解される。そして、必要なPSI/SIデータは、CPUインターフェイス203を介して、CPU4に伝えられる。CPU4は、有効とするパケットのPIDのテーブルを構築する。そして、そのPIDを持つTSパケットのみフィルタリングすることになる。

【0059】そして、TS分離回路201は、図6(b)、(c)に示されるTSヘッダを取り除いたVideo PES、Audio PESと、図6(d)に示されるPSI/SIセクションを、それぞれのバッファに出力する。ここで、PSI/SIセクションは、後段でPSを生成するために必要な情報である。

【0060】TS分離回路201は、さらに、TSに含まれる時間情報であるPCR(Program Clock Reference、プログラム時刻基準参照値)を取り出す。そして、システムクロック再生回路202は、このPCRを基調として、内部のPLL(Phase Locked Loop)によりシステムクロックの27MHzと同期調整をおこなう。

【0061】また、PCRからPSに含まれる時間情報であるSCR(System Clock Reference、システム時刻基準参照値)を生成する。SCRは、MPEGの復号器において、再生、復号の時間管理情報であるPTS/D



TS (Program Time Stamp/Decoding Time Stamp、再生出力時刻管理情報／復号管理情報)の基準値となるものである。なお、このPTS／DTSは、パケットの中にアクセスユニット (Video、Audioの復号再生の単位となるユニット)の先頭がある場合のみ付加される。

【0062】ここで、バッファ204、バッファ205、バッファ206は、それぞれ、Video PES、Audio PES、SI Section用のバッファである。それぞれのバッファに入力されたデータは、スケジューラ207により、Packヘッダ (パケットの集合体であるパックのヘッダ)や図5 (a)に示されたPESヘッダ、図5 (b)に示されたセクションヘッダなどのヘッダ部と、情報を載せたペイロード部とに分解され、PS編集回路208で、PSとして再構成される。その際には、図6 (e)、(f)に示されるようにディスク媒体のセクタ長と一致するように、ストリームの長さ (ヘッダ部の長さ+ペイロードの長さである。実際には、PSパケットの集合体であるパックの長さになる)が取られる。

【0063】そして、図6 (g)に示されるように、スケジューラがSCRゲートを出力することによって、SCR付加回路209により、編集されたPSのヘッダ部分に、SCRが書き込まれる。

【0064】最後に、ディスク媒体に書き込むべきPSとして、TS／PS変換回路2より出力される。

【0065】(III) PSのディスク媒体への書き込み次に、図7ないし図9を用いて生成されたPSをディスク媒体に書き込んでいく過程について説明する。図7は、ディスク媒体に記録するときのPSの構造を示す図である。図8は、ディスク媒体の記録フォーマットの構造を示す模式図である。図9は、ディスク媒体にMPEGデータを記録するときの処理を示すフローチャートである。

【0066】さて、(II)の過程では、TSパケットPSに変換した。そのPSの構造を、より詳細に示すと図7に示すようになる。

【0067】Packヘッダは、PSパケットの集合体であるパック毎に作られるヘッダである。次に作られるシステムヘッダは、PSの最初のパックに付けられるヘッダである。図7 (a)に示したのは、その下位レイヤとして、PESパケットがきている例である。PESパケットは、既述のように、PESヘッダと内容であるPESエレメントの部分がある。なお、DVDの規格では、ディスク媒体に書き込むときには、1パックで一つのPSパケットを構成するように規定しているので、本実施形態でもそれになっている。そして、1パックの長さがディスク媒体のセクタ長と一致しているのは、上述の如くである。

【0068】また、一つのPESのエレメントが、一つ

のセクタ長におさまらないときには、図7 (a)に示されるように分割して、記録する。そのときには、Packヘッダ、PESヘッダは、前のパックのものを基にして、生成することになる。

【0069】図7 (b)に示したのは、内容として、PSI／SIセクションがきたときであり、この場合にも、Packヘッダ、セクションヘッダ、PSI／SIセクションと言う並びになる。このときも、1パックで一つのPSパケットを構成しており、1パックの長さがディスク媒体のセクタ長と一致しているのは、(a)の場合と同様である。なお、セクションの最後に付けられるCRC (Cyclic Redundancy Check)は、通信時に誤りを訂正するための巡回冗長検査ビットである。

【0070】次に、図8を用いてディスク媒体の構造について説明する。

【0071】ディスク媒体は、半径方向にゾーンが設定され、各ゾーンには、ドライブしたときに、角速度一定の条件でアクセスできると言う条件になるように、記録の単位であるセクタが定義されている。このようなセクタ配置にすることにより、記録密度を上げると言う要請とディスクの回転制御の簡便にすると言う要請を両立させている。

【0072】また、DVDの規格では、図のように最内周の固定領域に、ファイル管理用のディレクトリ情報、属性情報を記録するようになっている。

【0073】次に、図9を用いてディスク媒体にMPEGのPSを記録するときの処理について説明する。

【0074】先ず、このデジタルディスクレコーダが、ディスク媒体のデータ記録開始の指令を受けると (S1)、最初にディスク情報を読み取る (S2)。

【0075】そして、ディスク媒体に記録が可能であるか、否かの判定をおこなう (S3)。ここではディスク媒体上の空き領域、ファイル総数等の条件が検査される。また、例えば、ディスクにプロテクトスイッチをかけていたときには、記録不能になる。

【0076】記録不可であるときには、ユーザに対して警告を発する (S11)。この警告は、IEEE1394のバスに警告のパケットを送送することにより、ユーザが見ている表示装置などに警告の表示をおこなうことができる。

【0077】記録可能であるときには、ストリーム中のPSI／SIセクションからVideo、Audioの内容に関する情報を読み取る (S4)。ここでファイル管理に関するディレクトリ情報や属性情報が存在すればこれを流用する。なければ、メモリ5などに格納されているデフォルトの属性情報を参照して、CPU4が作成する (S6)。

【0078】そして、ディスクへPSデータが記録される毎にCPU4 (あるいは、メモリ5)内の管理情報を更新する (S7)。



【0079】そして、実際にセクタ単位でディスクヘデータを記録する（S8）。

【0080】記録が終了したり、ディスクが満杯になったとき、あるいは、ユーザがディスク取り出そうとしたときには（S9）、図8に示したディスクの最内周の位置に、ディレクトリ情報、属性情報を書込み（S10）、終了する（S13）。ここで、ディレクトリ情報、属性情報を書込むのが、一番最後の過程になるのに注意しよう。これは、ディスクの記録に矛盾が出ないようにするため、また、ディスクドライブの制御を簡単にするためである。

【0081】以上、第一の実施形態では、IEEE1394シリアルバス経由で入力された時間情報を持つ転送パケットを、TSパケット化し、さらに、それをPSに変換して、DVDに代表されるディスク媒体上に記録して、再生する装置を構成した。これにより、冗長性をなくして、ディスク媒体へ記録することが可能になり、さらに、再生専用のDVDプレーヤとの互換性も確保される。

【0082】なお、著作権上の観点から他のプレーヤでの再生を制限する必要がある場合には、誤り訂正符号／変調回路3に装置固有のスクランブル演算機能を、再生回路11に逆スクランブル機能を持たせれば良い。

【0083】〔実施形態2〕以下、本発明に係る第二の実施形態を図10ないし図12を用いて説明する。図10は、本発明の第二の実施形態に係るデジタルディスクレコーダの構成を示すブロック図である。図11は、PS／TS変換回路8の内部構成を示すブロック図である。図12は、第二の実施形態のバスインターフェイス1の内部構成を示すブロック図である。

【0084】第一の実施形態では、IEEE1394からの転送パケットを、TSパケットに変換し、さらに、それをTSにして、ディスクに書き込む例を説明した。

【0085】本実施形態では、第一の実施形態の機能に加えて、逆に、ディスクに記録されているMPEGのTSデータを読み出し、それをTSパケットに変換し、さらにIEEE1394の転送パケットにして、IEEE1394のシリアルバスに送出する機能を付け加えたデジタルディスクレコーダの例である。したがって、第一の実施形態と共通の所は省き、この機能に関連する所のみ説明するものとする。

【0086】本実施形態の構成では、PS／TS変換回路8が追加されており、この回路が、再生回路11により再生されたPSをTSに変換することになる。PS／TS変換回路8は、再生回路11から再生されたPSのデータを受けて、MPEGのTSパケットを、バスインターフェイス1に向けて出力する。

【0087】バスインターフェイス1は、実施形態1とは逆に、それぞれのTSパケットにIEEE1394の4バイトのタイムスタンプを付加して、IEEE139

4バスに送出する。

【0088】先ず、図11によりPSをTSに変換する過程を詳細に説明しよう。

【0089】ここでは、PSからTSへ変換する実施形態1のTS／PS変換回路2の逆変換をおこなうことになる。

【0090】PS分離回路801により、ペイロードであるVideo PES、Audio PES、PSI／SIセクションの分離と、PSの時間情報であるSCRを取り出す。SCRは、システムクロック再生回路802に送られて、システムクロック27MHzと同期調整がなされる。

【0091】スケジューラ807は、CPU4から得たVideoとAudioのビットレートを基にTSパケットをどれくらいの生成間隔で生成すれば良いかを計算して、バッファ804、バッファ805、バッファ806からの読出しタイミングを決定する。

【0092】ヘッダ付加回路809では、MPEGのTSの規格に従って、通常4バイトのヘッダを付加する。さらに個々のパケットの識別のためPIDの割り当てをおこなう。また、当該パケットには、そのヘッダに含まれるアダプテーションフィールド（MPEG TSの規格によるフィールド）に、PCRカウンタ808で生成したPCR値を、PCR付加回路810によりセットする。

【0093】次に、図12により、このTSパケットをバスインターフェイス1に入力して、IEEE1394に転送パケットとして送出する過程を説明しよう。

【0094】バスインターフェイス1の内部では、バスクロック生成回路108で生成されたバスクロックでカウンタ109を駆動して、クロックをカウントする。

【0095】そして、TSヘッダ検出回路106により、入力されてくるTSパケットの先頭を捕らえ、そのタイミングをトリガにして、そのパケットの到着した時刻を4バイトの数値として表し、それをTSパケットに付加する（図3（a）、（b）、引用文献3を参照のこと）。

【0096】IEEE1394バスへ出力するタイミングは、IEEE1394の規格に従いサイクルマスタと呼ばれるノードが決定する。出力される間は、スロット調停用バッファ112で最大遅延Dmaxを越えない時間だけ蓄積される。

【0097】以上のように、第二の実施形態では、ディスクから再生されたPSを、TSパケットに変換して、さらにIEEE1394からパケットとして転送することにより、ディスクから読み出したMPEGのPSを、IEEE1394バスを介して接続されている他の機器に送信して、このデータを利用することが可能になる。

【0098】

【発明の効果】本発明によれば、デジタル化された映

像、音声データを、MPEG規格により圧縮して、ディスク媒体で記録する装置において、記録効率が良く、しかも、既存のDVDプレーヤとの記録フォーマット上の互換性を有するデジタルディスクレコーダを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態に係るデジタルディスクレコーダの構成を示すブロック図である。

【図2】第一の実施形態のバスインターフェイス1の内部構成を示すブロック図である。

【図3】IEEE1394バス上の転送パケットとTSパケットの時間軸上での関係を示すタイミングチャートである。

【図4】TS/PS変換回路2の内部構成を示すブロック図である。

【図5】TSパケットの構造を示す模式図である。

【図6】TSパケットをPSに変換するときの様子を示す模式図である。

【図7】ディスク媒体に記録するときのPSの構造を示す図である。

【図8】ディスク媒体の記録フォーマットの構造を示す模式図である。

【図9】ディスク媒体にMPEGデータを記録するときの処理を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第二の実施形態に係るデジタルディスクレコーダの構成を示すブロック図である。

【図11】PS/TS変換回路8の内部構成を示すブロック図である。

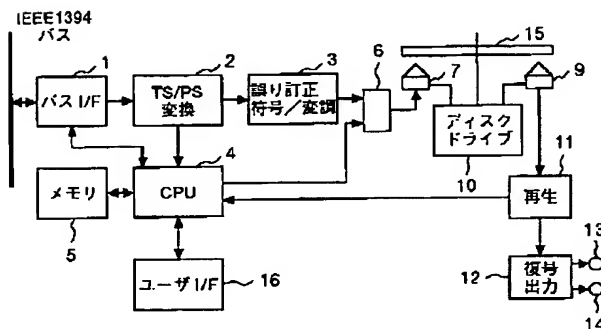
【図12】第二の実施形態のバスインターフェイス1の内部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1…バスインターフェイス、2…TS/PS変換回路、3…誤り訂正符号/変調回路、4…CPU、5…メモリ、6…スイッチ、7…記録用ピックアップ、8…PS/TS変換回路、9…再生用ピックアップ、13…Video出力端子、14…Audio出力端子、15…ディスク。

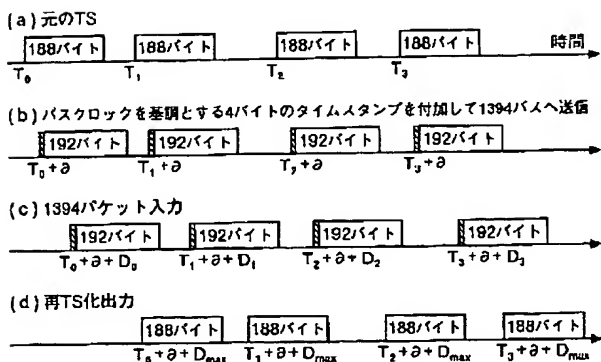
【図1】

図 1



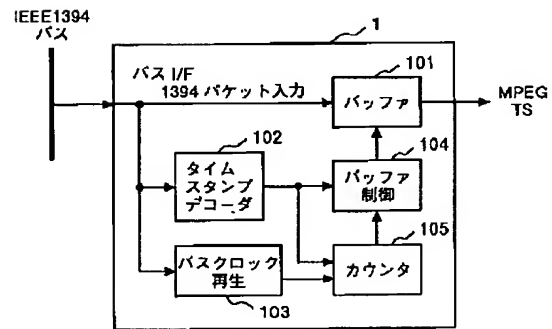
【図3】

図 3



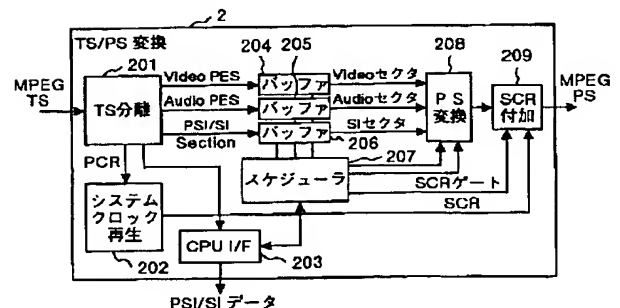
【図2】

図 2



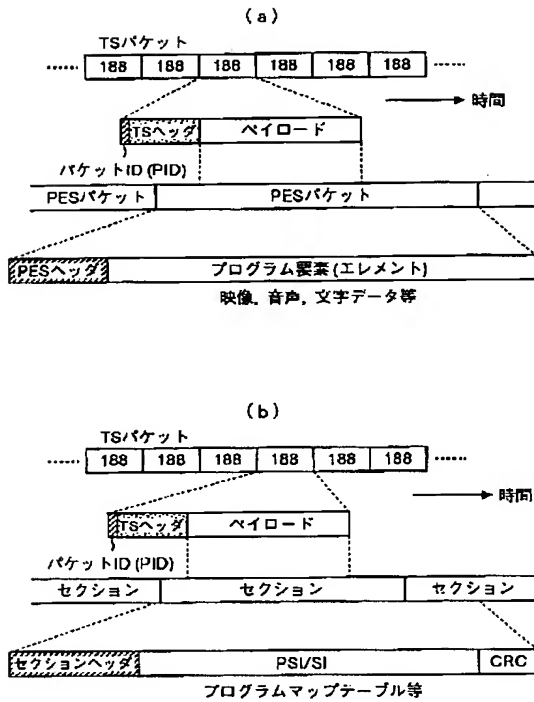
【図4】

図 4



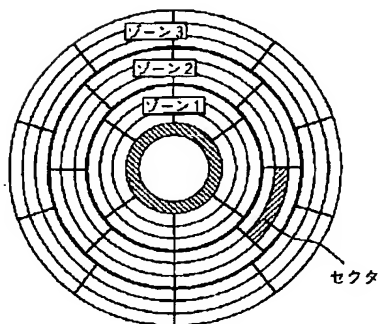
【図 5】

図 5



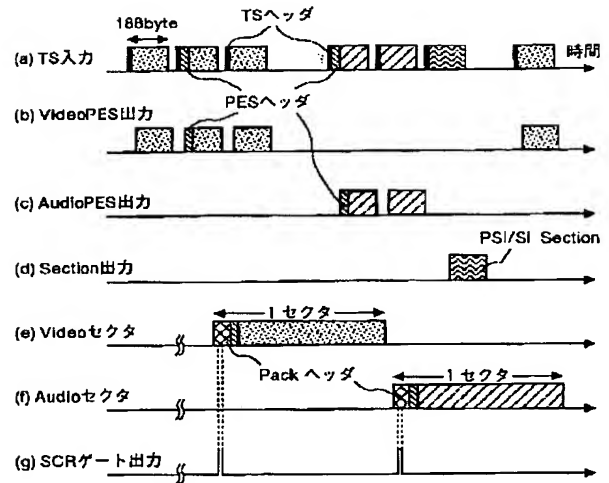
【図 8】

図 8



【図 6】

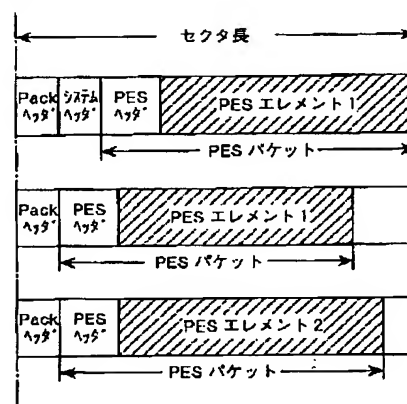
図 6



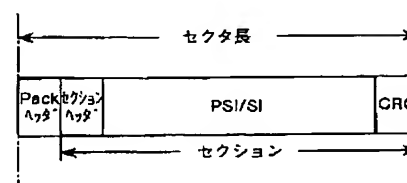
【図 7】

図 7

(a)

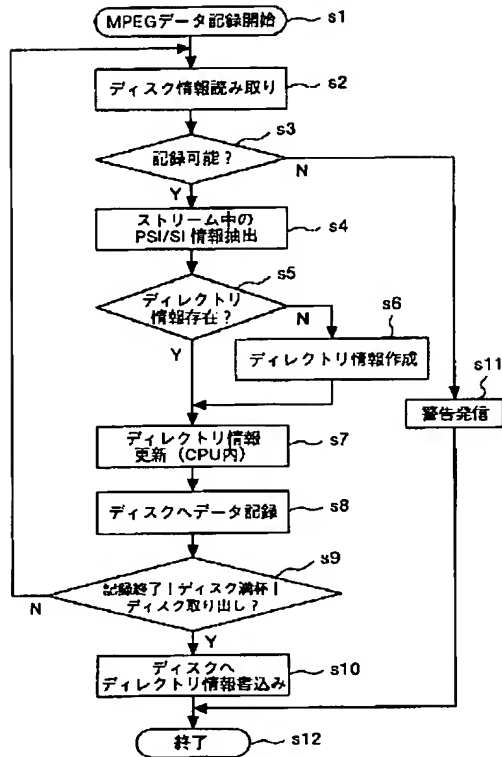


(b)



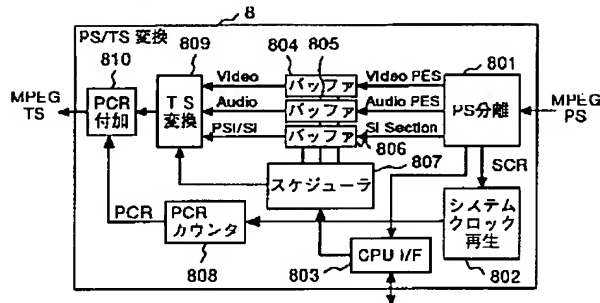
【図 9】

図 9



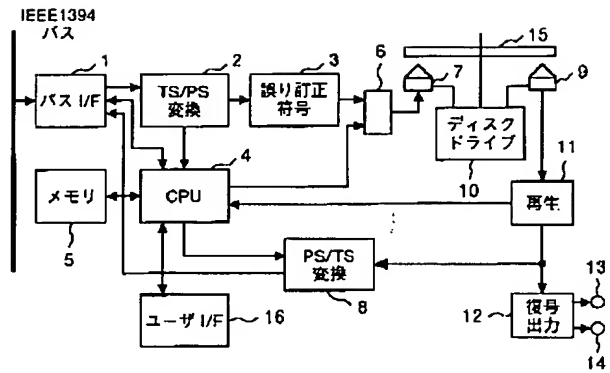
【図 11】

図 11



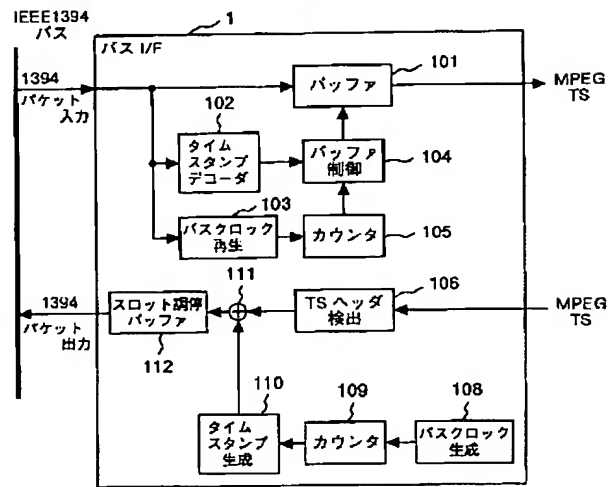
【図 10】

図 10



【図 12】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 宏夫  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立製作所マルチメディア開発本部  
 内

(72)発明者 長谷川 司  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立製作所マルチメディア開発本部  
 内